



DEUTSCHES  
PATENTAMT

21 Aktenzeichen: P 40 30 084.6  
22 Anmeldetag: 22. 9. 90  
43 Offenlegungstag: 26. 3. 92

DE 40 30 084 A 1

71 Anmelder:

Boll & Kirch Filterbau GmbH, 5014 Kerpen, DE

74 Vertreter:

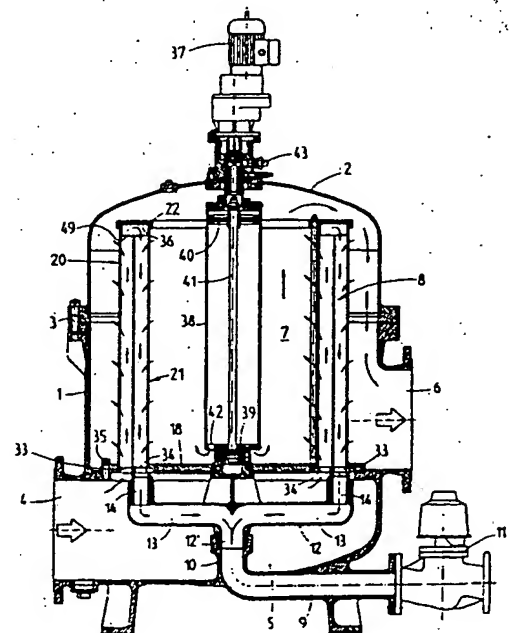
Buschhoff, J., Dipl.-Ing.; Hennicke, A., Dipl.-Ing.;  
Vollbach, H., Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 5000 Köln

72 Erfinder:

Rott, Willi, 5303 Bornheim, DE; Lennartz, Rüdiger,  
5024 Pulheim, DE; Sindorf, Heinz, 4049  
Rommerskirchen, DE

54 Rückspülfilter

57 Die Erfindung betrifft einen Rückspülfilter, der mit der zu filtrierenden Schmutzflüssigkeit rückgespült werden kann, vorzugsweise im Gegenstrom zur Filtrierrichtung. Der erfindungsgemäße Rückspülfilter weist im Filtergehäuse eine Vielzahl an Filterzellen (28) in kreisförmiger Anordnung auf, die mit Hilfe eines von einem Drehantrieb (37) angetriebenen Spügliedes (12) einzeln oder in kleinen Gruppen zur Rückspülung mit dem Schlammbau (9) verbunden werden. Dabei ist die Anordnung so getroffen, daß beim Rückspülvorgang die Schmutzflüssigkeit die Filterzellen mit hoher turbulenter Geschwindigkeit in Längsrichtung durchströmt und dabei die abgelagerten Schmutzstoffe löst und abführt. Vorzugsweise besteht das Filtersystem aus sich konzentrisch umschließenden Filterkörpern (20, 21) und zwischen diesen angeordneten Trännelementen (29), die den Ringraum zwischen den Filterkörpern in eine Vielzahl an Filterzellen unterteilen.



DE 40 30 084 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Rückspülfilter, der mit der zu filtrierenden Schmutzflüssigkeit rückspülbar ist, mit im Filtergehäuse angeordneten Filterelementen, die etwa parallel zueinander angeordnete, von der Schmutzflüssigkeit im Filtrier- und Rückspülbetrieb in ihrer Längsrichtung durchströmte Filterzellen bilden, die endseitig mit dem Filtereinlaß verbunden bzw. verbindbar sind und die zur Rückspülung einzeln oder gruppenweise an einen Schlammablauf des Filtergehäuses anschließbar sind.

Rückspülfilter dieser Art, bei denen die Rückspülung der Filterelemente durch die dem Filter zugeführte Schmutzflüssigkeit bewirkt wird, sind seit langem bekannt (DE-OS 21 44 264, DE-OS 23 52 172, DE-OS 26 52 405). Sei diesen Rückspülfiltern erfolgt die Rückspülung der Filterelemente im Gleichstrom zum Filtrierbetrieb, d. h. die Schmutzflüssigkeit durchfließt die Filterelemente bei der Abreinigung in der gleichen Richtung wie im Filtrierbetrieb. Dabei ist jedes Filterelement über ein eigenes Schlammablaßventil mit dem Schlammablauf verbunden. Dies führt zu einem erheblichen Bauaufwand. Außerdem ist es mit diesen Rückspülfiltern nicht möglich, an der Filterausgangsseite einen annähernd konstanten Filtratstrom ohne starke Druckeinbrüche zu erreichen.

Es sind seit langem auch Rückspülfilter in verschiedenen Ausführungen bekannt und gebräuchlich, bei denen die Abreinigung der Filterelemente durch das Filtrat bewirkt wird. Dabei ist es auch nicht mehr neu, die aus Filterkerzen bestehenden Filterelemente auf konzentrischen Kreisen zueinander im Filtergehäuse anzuordnen und für die Rückspülung ein gemeinsames, von einem Drehantrieb angetriebenes Spülglied vorzusehen, das bei seiner Drehbewegung die Filterkerzen in Aufeinanderfolge mit dem Schlammablauf verbindet, so daß die Abreinigung der jeweils vom Spülglied angesteuerten Filterkerze(n) mit Hilfe des rückströmenden Filtrats erfolgt (DE-OS 31 15 716). Aufgrund der großen Anzahl an Filterelementen ist es bei diesen Rückspülfiltern möglich, den Filtrierbetrieb und den Rückspülbetrieb praktisch kontinuierlich durchzuführen, indem ständig ein oder auch zwei Filterelemente gereinigt werden. Die Rückspülung läßt sich hierbei durchführen, ohne daß mehr als etwa 10% der Filtratmenge für Spülzwecke abgezweigt werden muß.

Bei den vorgenannten Rückspülfiltern, die mit Rückspülfiltrat arbeiten, handelt es sich um Filtergeräte hoher Filterleistung, die allerdings vergleichsweise bauaufwendig und teuer sind. Nachteilig ist auch, daß für den Rückspülvorgang nur das Druckgefälle zwischen dem Druck an der Filtratseite und dem Atmosphärendruck im Schlammablauf zur Verfügung steht, so daß insbesondere dann, wenn die zu filtrierende Flüssigkeit mit verhältnismäßig niedrigem Druck dem Rückspülfilter zugeführt wird, der Reinigungsvorgang häufig ungenügend ist.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Rückspülfilter der eingangs genannten Art, bei dem die Reinigung der Filterelemente mit Hilfe der dem Filter zugeführten Schmutzflüssigkeit erfolgt, so auszugestalten, daß sich mit ihm auch größere Filterleistungen ohne übermäßigen Bauaufwand bei wirksamer Reinigung der Filterelemente erreichen lassen, letzteres auch dann, wenn der Zulaufdruck an der Filtereingangsseite verhältnismäßig gering ist, wobei der Rückspülfilter ohne weiteres auch so ausgelegt werden kann, daß mit Filterfeinheiten un-

ter etwa 50  $\mu$  gearbeitet werden kann.

Die vorgenannte Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Filterzellen sich in kreisförmiger Anordnung zueinander im Filtergehäuse befinden, und daß zur Einzel- oder Gruppenreinigung der Filterzellen im Schmutzflüssigkeitsumlauf ein diese Filterzelle(n) für den axialen Schmutzflüssigkeitsdurchfluß einerseits mit dem Filtereinlaß und andererseits mit dem Schlammablauf verbindendes, von einem Drehantrieb angetriebenes Spüglied vorgesehen ist.

Der erfindungsgemäße Rückspülfilter verbindet die Vorteile der mit Schmutzflüssigkeit als Rückspülmedium arbeitenden bekannten Filter mit denjenigen der mit Spülfiltrat arbeitenden Rückspülfilter, ohne aber jeweils deren Nachteile aufzuweisen. Der erfindungsgemäße Rückspülfilter übernimmt das bei den mit Rückspülfiltrat arbeitenden Rückspülfiltern bekannte Bauprinzip der Anordnung der Filterelemente bzw. der von ihnen gebildeten Filterzellen auf einem oder auf mehreren konzentrischen Kreisen in Verbindung mit der Einzel- oder Gruppenrückspülung mittels eines von einem Drehantrieb angetriebenen Spügliedes, mit dessen Hilfe jeweils nur eine einzige Filterzelle oder einige wenige Filterzellen dem Rückspülvorgang unterworfen wird bzw. werden, während die weitaus größte Anzahl der Filterelemente bzw. der Filterzellen sich im Filtrierbetrieb befindet. Damit ist es möglich, beim Einschalten auf Rückspülbetrieb größere Druckeinbrüche zu vermeiden und mit weitgehend gleichmäßigem Filtratstrom zu arbeiten. Da für den Rückspülbetrieb der gegenüber dem Druck auf der Filtratseite höhere Druck auf der Filtereinlaßseite genutzt wird, läßt sich eine erhöhte Reinigungswirkung erzielen bzw. eine wirksame Reinigung auch dann noch erreichen, wenn der Druck an der Filtereingangsseite verhältnismäßig niedrig ist. Diesen Vorteil verbindet die Erfindung mit dem baulichen Vorteil, daß für sämtliche Filterelemente bzw. Filterzellen nur ein einziger Schlammablauf mit Schlammablaßventil benötigt wird, so daß sich erhebliche Bauvereinfachungen ergeben.

Bei dem erfindungsgemäßen Rückspülfilter kann der Spülbetrieb, wie bekannt, im Gleichstrom erfolgen, wobei also die Schmutzflüssigkeit die Filterzellen in der gleichen Richtung durchströmt wie im Filtrierbetrieb. Vorzugsweise erfolgt aber die Rückspülung im Gegenstrom zur Filtrierrichtung. Hierbei sind die Filterzellen an ihren abströmseitigen Enden für den Durchfluß der Schmutzflüssigkeit untereinander verbunden, während das Spüglied sich an den mit dem Filtereinlaß in Verbindung stehenden zuströmseitigen Enden der Filterzellen befindet. Bei der üblichen Vertikalanordnung der Filterelemente bzw. der Filterzellen werden diese demgemäß im Spülbetrieb von oben nach unten von der Schmutzflüssigkeit mit hoher Geschwindigkeit durchströmt, wobei die Rückspülflüssigkeit aus der Schmutzseite des Filtersystems entnommen wird, was dadurch geschieht, daß die Filterzellen an ihren abströmseitigen Enden in Flüssigkeitsverbindung miteinander stehen.

Das System wird im übrigen zweckmäßig so eingestellt, daß die Schmutzflüssigkeit die Filterzellen mit sehr hoher Geschwindigkeit durchströmt, die möglichst im Bereich der turbulenten Strömung liegt. Hierdurch läßt sich eine besonders intensive Abreinigung der Filterelemente erreichen, wobei auch feststehende Schmutzpartikel vom Spülstrom zuverlässig gelöst und abgeführt werden.

Es hat sich gezeigt, daß die Rückspülung mit der Schmutzflüssigkeit im Gegenstrom für den Reinigungs-

vorgang besonders wirkungsvoll ist. Insbesondere faserige Schmutzpartikel, die zu Verfilzungen neigen und die sich an den Filterflächen festgesetzt haben, lassen sich durch den Gegenstrom wirksamer ablösen und mit der Rückspülflüssigkeit abführen. Die abströmseitigen Enden der Filterzellen werden zweckmäßig über einen Ringkanal verbunden, wobei in den Anschlüssen der Filterzellen mit dem Ringkanal gegebenenfalls Drosselbohrungen vorgesehen werden.

Der Rückspülvorgang läßt sich besonders wirksam durchführen, wenn für die Filterelemente solche aus einem Stützkörper mit Filtergewebe verwendet werden, das sich dabei auf der Innenseite, also auf der Schmutzseite der Filterzellen befindet. Das auf der Schmutzflüssigkeitsseite befindliche feine Filtergewebe bildet hier eine im wesentlichen glatte Fläche, von der sich anhaftende Schmutzpartikel leichter ablösen lassen.

Wie erwähnt, wird die Anordnung zweckmäßig so getroffen, daß die Filterzellen auf mindestens zwei zueinander konzentrischen Kreisen angeordnet sind. Für die Filterelemente können Filterkerzen verwendet werden, die dann jeweils eine Filterzelle bilden. Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung bestehen aber die Filterelemente aus sich mit Radialabstand umschließenden zylindrischen Filterkörpern, zwischen denen Trennelemente angeordnet sind, die den Ringraum zwischen den Filterkörpern in eine Vielzahl von Filterzellen unterteilen. Ein Rückspülfilter mit einem solchen Filtersystem zeichnet sich durch besonders einfachen Gesamtaufbau aus und kann daher besonders kostengünstig hergestellt werden. Die zwischen den zylindrischen Filterkörpern befindlichen Trennelemente unterteilen den Ringraum in eine Vielzahl von einzelnen Filterzellen, die jeweils einzeln oder auch in Gruppen von z. B. zwei bis vier Filterzellen abgereinigt werden können, ohne daß es hierbei zu übermäßigen Druckeinbrüchen und zu übermäßigen Schwankungen im Filtratstrom kommt. Die Trennelemente können aus einfachen und billigen Teilen bestehen und aus jedem hierfür geeigneten Material gefertigt werden, insbesondere aus Metall oder bevorzugt aus Kunststoff. Eine besonders einfache und kostengünstige Anordnung ergibt sich, wenn für die Trennelemente Profilstäbe, vorzugsweise solche mit einem T- oder Y-Profil, verwendet werden. Die Trennelemente bzw. die Profilstäbe brauchen lediglich in den Ringraum zwischen den zylindrischen Filterkörpern eingesteckt zu werden. Eine feste Verbindung mit den Filterkörpern ist nicht erforderlich.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann zwischen zwei Filterkörpern mit Abstand zu diesen ein zylindrischer Stützkörper mit geschlossenem Mantel angeordnet werden, wobei sich in den beiden Ringräumen zwischen dem Stützkörper und den Filterkörpern die Trennelemente befinden, die diese Ringräume in Umfangsrichtung in eine Vielzahl an Filterzellen unterteilen. Die Trennelemente werden zweckmäßig gegen den Stützkörper sowie gegen den betreffenden Filterkörper abgestützt, ohne daß hierbei aber, wie erwähnt, eine Verbindung mit diesen Teilen notwendig ist.

Die Gestaltung der vorgenannten Trennelemente kann unterschiedlich sein. Es können auch Trennelemente verwendet werden, die aus zusammensteckbaren Steckprofilen bestehen. Auch können die Trennelemente von einem zusammenhängenden flexiblen Profilband gebildet sein bzw. ein solches flexibles Profilband bilden. Beispielsweise kann das Profilband aus gleich ausgebildeten symmetrischen Steckprofilen bestehen, die zu einem Kettengebilde zusammensteckbar sind und die mit

sich gegen die Filterkörper abstützenden Profiltteilen versehen sind, wobei jeweils zwei verbundene Steckprofile zwei in Radialrichtung nebeneinanderliegende Filterzellen bilden. Es empfiehlt sich im übrigen, die Trennelemente so auszubilden, daß sie im Abstand unterhalb der zylindrischen Filterkörper enden, die dabei am oberen Ende durch einen, vorzugsweise U- oder hutförmigen Kopfring abgedeckt sind, der die Schmutzflüssigkeitsverbindung der Filterzellen an deren oberen bzw. abströmseitigen Enden bildet.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungsmerkmale sind in den Ansprüchen 15 bis 18 angegeben.

Es empfiehlt sich außerdem, in dem von den Filterelementen umschlossenen Filtratraum des Filtergehäuses mindestens einen mit diesem in Flüssigkeitsverbindung stehenden, einen Flüssigkeitspuffer bildenden Luftzylinder mit darin gleitendem Kolben anzuordnen. Die in dem Luftzylinder gespeicherte Filtratmenge kann beim Schalten des Rückspülfilters auf Rückspülung die für den Rückspülvorgang benötigte Spülflüssigkeitsmenge ausgleichen, so daß unerwünschte Druckeinbrüche und Mengenschwankungen im Förderstrom an der Filtratseite des Rückspülfilters vermieden werden. Es empfiehlt sich dabei, eine Ventilvorrichtung vorzusehen, mit der sich der Luftzylinder mit Druckluft beaufschlagen und auch wieder entlüften läßt. Der genannte Luftzylinder kann auch die Antriebswelle des Spülgliedes bilden, das in diesem Fall also mit dem Luftzylinder dreh-schlüssig verbunden ist.

Der Rückspülbetrieb kann im Filtrierbetrieb kontinuierlich oder auch periodisch z. B. nach Maßgabe des Druckabfalls im Filter durchgeführt werden. In jedem Fall durchströmt die Schmutzflüssigkeit im Rückspülbetrieb die Filterzellen mit so hoher Strömungsgeschwindigkeit, daß die anhaftenden Schmutzpartikel gelöst und vom Spülstrom abgeführt werden. Aufgrund der hohen Strömungsgeschwindigkeit ergibt sich auch eine Ejektorwirkung mit der Folge, daß von der Filtratseite des Rückspülfilters her eine gewisse Filtratmenge durch die Filterelemente in die Filterzellen gesaugt wird, die den Spül- und Reinigungsvorgang unterstützt.

Für bestimmte Einsatzfälle kann es sich empfehlen, am Filtereinlaß einen Vorfilter für die Schmutzflüssigkeit anzuordnen, der besonders grobe Schmutzteile auf-fängt. Für den Vorfilter wird dabei zweckmäßig ein zylindrischer Filterkörper bzw. Siebkörper od. dgl. verwendet, der vorzugsweise in einer den Filtereinlaß bildenden Gehäusebohrung so angeordnet wird, daß er sich leicht ein- und ausbauen und ohne auszubauen rückspülen läßt.

Nach einem weiteren wesentlichen, an sich selbständigen Erfindungsmerkmal wird eine Rückspülpumpe vorgesehen, die die Schmutzflüssigkeit aus dem Schmutzflüssigkeitszulauf ansaugt und sie unter Druck dem Filter- bzw. dem Rückspülsystem des Rückspülfilters zuführt. Damit ist es möglich, den Rückspülvorgang mit ausreichend großen Drücken und mit hohen turbulenten Geschwindigkeiten des Rückspülstroms durchzuführen. Die Rückspülpumpe wird zweckmäßig am oder im Filtergehäuse angeordnet.

Die Erfindung wird nachfolgend im Zusammenhang mit den in der Zeichnung gezeigten Ausführungsbeispielen näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 einen erfindungsgemäßen Rückspülfilter im Vertikalschnitt;

Fig. 2 den bei dem Rückspülfilter nach Fig. 1 verwendeten Filtereinsatz in größerem Maßstab und im Vertikalschnitt;

Fig. 3 einen Querschnitt nach Linie III-III der Fig. 2; Fig. 4 und 5 jeweils eine Einzelheit gemäß Linie IV bzw. V der Fig. 2;

Fig. 6 ebenfalls im Schnitt eine weitere Einzelheit des Rückspülfilters gemäß Fig. 1, und zwar seines Spülgliedes;

Fig. 7 in einem Ausschnitt und in einem Querschnitt in vergrößerter Darstellung das in Fig. 3 gezeigte Filtersystem mit den die Filterzellen bildenden Trennelementen;

Fig. 8 in einer der Fig. 7 entsprechenden Darstellung eine geänderte Ausgestaltungsform der die Filterzellen bildenden Trennelemente;

Fig. 9 den Rückspülfilter nach Fig. 1 in leicht geänderter Ausführungsform bei Verwendung eines im Filtereinlaß angeordneten Vorfilters.

Der in Fig. 1 gezeigte Rückspülfilter weist ein Filtergehäuse 1 und einen dieses an der Oberseite schließenden haubenförmigen Gehäusedeckel 2 auf, der mittels Schrauben 3 mit dem Filtergehäuse 1 lösbar verbunden ist. Das Filtergehäuse 1 weist in seinem unteren Bereich den quer zu seiner Achse angeordneten Filtereinlaß 4 auf, der zu einem unteren Schmutzflüssigkeitsraum 5 führt. Im Abstand darüber und auf der Gegenseite ist am Filtergehäuse 1 der Filterauslaß 6 angeordnet, über den das Filtrat abgeführt wird. Der Filterauslaß 6 steht in Verbindung mit der Filtratkammer 7, die sich oberhalb der Schmutzflüssigkeitskammer 5 im Filtergehäuse befindet und gegenüber dieser abgedichtet ist. Die Filtratkammer 7 nimmt einen Filtereinsatz 8 auf. Im unteren Bereich weist das Filtergehäuse 1 einen Schlammablauf 9 auf, der mit einem Rohrstutzen 10 in der Schmutzflüssigkeitskammer 5 mittig endet und an dessen außenliegendem Ende ein Schlammablaßventil 11 angeflanscht ist. In der Schmutzflüssigkeitskammer 5 befindet sich ein Spülglied 12, das sich mit einer hohlen Zapfenansatz 12' in dem Rohrstutzen 10 drehbar abstützt. Das Spülglied 12 weist zwei quergerichtete Arme 13 auf, die als Hohlarms ausgebildet sind und jeweils an ihrem freien Ende ein die Flüssigkeitsverbindung mit den rückzuspülenden Filterzellen bildendes Anschlußstück in Gestalt eines Hohlkolbens 14 (Fig. 6) aufweisen, der sich in einem aufragenden Rohrstutzen 15 unter Abdichtung führt und von einer ihn umschließenden Schraubenfeder 16 in Gleitanlage an einer unteren Steuerspiegelfläche 17 einer Platte 18 gedrückt und gehalten wird, die Bestandteil des Filtereinsatzes 8 ist und die beiden Kammern 5 und 7 voneinander trennt. Die Hohlkolben 14 weisen jeweils einen ringförmigen Gleitbelag 19 auf, der vorzugsweise aus verschleißminderndem Kunststoff besteht und mit dem sie sich gegen die Steuerspiegelfläche 17 unter Abdichtung legen.

In den Fig. 2 bis 5 ist der Filtereinsatz 8 im einzelnen gezeigt. Er weist als Filterelemente zwei sich mit Radialabstand umschließende konzentrische Filterkörper 20 und 21 auf, die sich jeweils mit ihrem Fuß in einer Einziehung der Platte 18 abstützen. Im Kopfbereich sind die zylindrischen Filterkörper 20 und 21 an einer oberen Ringplatte bzw. an einem Kopfring 22 gehalten, der etwa ein U-Profil aufweist, in dessen Profilöffnung die Filterkörper 20 und 21 von unten einfassen, wobei sie sich seitlich gegen die U-Profilchenkel abstützen. Die beiden Teile 18 und 22 sind an ihrem Umfang über mehrere in Umfangsrichtung verteilt angeordnete Ankerschrauben 22' verbunden, wodurch die Filterkörper 20 und 21 in ihrer konzentrischen Lage zueinander festgelegt werden.

Der äußere Filterkörper 20 besteht aus einem zylindrischen Stützkörper in Gestalt eines Siebkörpers, der an seinem Mantel eine Vielzahl von Löchern oder Manteldurchbrechungen aufweist und der an seiner Innenfläche mit einem Filtergewebe 24 belegt ist, das sich somit auf der Schmutzflüssigkeitsseite befindet. Entsprechend besteht der innenliegende Filterkörper 21 aus einem zylindrischen Siebkörper 25, der an seiner äußeren Mantelfläche ein Filtergewebe 26 trägt. In dem zwischen den Filterkörpern 20 und 21 gebildeten Ringraum befindet sich mittig ein zylindrischer Stützkörper 27, der mit einem geschlossenen Mantel versehen ist und sich auf der Platte 18 abstützt. Der Stützkörper 27 unterteilt daher den zwischen den Filterkörpern 20 und 21 gebildeten Ringraum in zwei konzentrische Ringkammern, die ihrerseits jeweils in Umfangsrichtung in eine Vielzahl nebeneinanderliegender Filterzellen 28 unterteilt sind, wie dies vor allem Fig. 3 zeigt. Die Unterteilung erfolgt mit Hilfe von Trennelementen 29, die aus Profilstäben mit einem T- bzw. Y-Profil bestehen und vorzugsweise aus Kunststoff gefertigt sind, obwohl sie auch aus jedem anderen Werkstoff, z. B. aus Metall, hergestellt werden können. Die stabförmigen Trennelemente 29 sind in Längsrichtung in die Ringräume zwischen den Teilen 20 und 27 bzw. 21 und 27 lose eingeführt und stützen sich mit ihrem Fuß auf der Platte 18 ab (Fig. 2 und 4). Sie liegen mit ihren drei Enden in Linien- bzw. Flächenanlage an den Zylinderkörpern 20, 27 bzw. 21, 27 an, wie dies vor allem Fig. 7 zeigt, wobei sie mit dem Stützkörper 27 an den beiden Stellen 30 und 31 und mit dem Filterkörper 20 bzw. 21 an der Stelle 32 in Stütz-anlage stehen. Die durch die Trennelemente 29 gebildeten Filterzellen 28 sind somit weitgehend gegeneinander abgedichtet. Auf diese Weise wird am Filtereinsatz 8 auf zwei konzentrischen Kreisen jeweils eine Vielzahl an in Ringumfangsrichtung dicht nebeneinander angeordneter Filterzellen 28 gebildet, die einerseits von den Trennelementen 29 und andererseits von dem Filterelement 20 bzw. 21 begrenzt werden. Die Platte 18 ist als Lochplatte ausgeführt und weist für jede Filterzelle 28 eine Bohrung 33 bzw. 34 auf. Dabei sind die auf dem Außenkreis liegenden Bohrungen 33 den auf dem Innenkreis liegenden Bohrungen 34 den auf dem Innenkreis des Filtereinsatzes liegenden Filterzellen zugeordnet.

Der gesamte Filtereinsatz 8 ist mit seiner unteren Lochplatte 18 mittels Schrauben 35 lösbar im Filtergehäuse 1 festgelegt und läßt sich nach Entfernen des Deckels 2 nach oben aus dem Filtergehäuse herausheben. Das unter der Lochplatte 18 befindliche Spülglied 12 ist so ausgeführt, daß es mit seinem einen Spülarms 13 bzw. dem aus dem Hohlkolben bestehenden Anschlußstück 14 die auf dem Innenkreis liegenden Bohrungen 34 und mit seinem anderen Spülarms 13 bzw. dem hier angeordneten Anschlußstück 14 die auf dem Außenkreis liegenden Bohrungen 33 überstreicht, wenn es um die Achse des Filtereinsatzes 8 gedreht wird. Über die jeweils angesteuerte Bohrung 33 bzw. 34 wird die zugeordnete Filterzelle 28 über das mit den Spülkanälen versehene Spülglied 12 mit dem Schlammablauf 9 verbunden, so daß beim Rückspülvorgang die mit dem Schmutz beladene Spülflüssigkeit bei geöffnetem Schlammablaßventil 11 abgeführt werden kann. Die übrigen Filterzellen 28 stehen über die Bohrungen 33 und 34 der Lochplatte 18 in offener Verbindung mit dem Filtereinlaß 4 bzw. der Schmutzflüssigkeitskammer 5. Die zu filtrierende Schmutzflüssigkeit gelangt daher über den Filtereinlaß 4 und die Kammer 5 von unten durch die Bohrungen 33

und 34 hindurch in die einzelnen Filterzellen 28, wobei sie diese von oben nach unten und zugleich die Filterfläche an den Filterkörpern 20 und 21 durchströmt, wie dies in Fig. 1 rechts im Bild durch Pfeile angedeutet ist. Die gefilterte Flüssigkeit, also das Filtrat gelangt somit in die Filtratkammer 7 und strömt aus dieser in Pfeilrichtung zum Filterauslaß 6 und damit zu einem mit dem Filterauslaß verbundenen Verbraucher od.dgl. Sämtliche Filterzellen 28 sind abströmseitig, im gezeigten Ausführungsbeispiel also an ihren oberen Enden, über den Ringkanal 36 des Kopfringes 22 miteinander verbunden, so daß die Schmutzflüssigkeit, die in den mit dem Filtereinlaß 4 in offener Verbindung stehenden Filterzellen 28 aufwärtsströmt, ohne durch die Filterflächen in den Filtratraum 7 zu gelangen, von oben über den Kanal 36 in die beiden vom Spüglied 12 angesteuerten Filterzellen gelangt und diese von oben nach unten mit hoher Strömungsgeschwindigkeit durchströmt, und zwar im Gegenstrom zu der Strömungsrichtung im Filtrierbetrieb. Die mit hoher turbulenter Geschwindigkeit die angesteuerten Filterzellen in Längsrichtung durchströmende Schmutzflüssigkeit löst die an den Filterflächen abgelagerten Schmutzpartikel und nimmt diese mit, so daß die mit den Schmutzpartikeln beladene Spülflüssigkeit über die Innenkanäle des Spügliedes 12 und über den Schlammbau 9 abgeführt wird. Der Reinigungseffekt wird dadurch noch begünstigt, daß die Filtergewebe 24 und 26 so an den Siebkörpern 23, 25 angeordnet sind, daß sie sich auf der Innenseite der Filterzellen 28 befinden. Infolgedessen bilden die Filtergewebe hier im wesentlichen glatte Flächen, von denen sich die anhaftenden Schmutzpartikel durch den Spülstrom leichter ablösen lassen.

Aufgrund der hohen Strömungsgeschwindigkeit, mit der beim Rückspülvorgang die Schmutzflüssigkeit die Filterzellen 28 von oben nach unten durchströmt, ergibt sich eine Ejektorwirkung, so daß in gewissem Umfang auch im Filtratraum 7 befindliches Filtrat durch die Filtergewebe in die Filterzellen strömt, wodurch der Löse- und Reinigungseffekt noch begünstigt wird. Das in die Filterzellen gelangende Filtrat wird mit der Rückspülflüssigkeit dem Schlammbau 9 zugeführt.

Der Rückspülvorgang kann im wesentlichen kontinuierlich oder aber auch periodisch erfolgen, z. B. in Abhängigkeit von dem jeweiligen Differenzdruck zwischen dem Druck am Filtereinlaß und am Filterauslaß. Findet kein Spülbetrieb statt, so wird das Schlammbauventil 11 geschlossen. Letzteres ist zweckmäßig so ausgebildet, daß es zu Beginn des Rückspülvorgangs über eine Ansteuerung automatisch geöffnet und bei Beendigung des Rückspülvorgangs automatisch geschlossen wird.

Der Drehantrieb 37 für das Spüglied 12 ist auf dem Gehäusedeckel 2 mittig angeordnet. Er treibt das Spüglied 12 über eine in der Gehäuseachse angeordnete Welle an, die zugleich einen Luftzylinder 38 bildet, der den Filtratraum 7 mittig durchgreift und mit dem Spüglied 12 dreh Schlüssig verbunden ist. Letzteres durchgreift mit einem Ansatz 39 unter Abdichtung eine zentrale Öffnung der Lochplatte 18 und ist an diesem Ansatz 39 mit dem unteren Ende des Luftzylinders 38 verbunden.

Im Luftzylinder 38 gleitet ein Kolben 40, der sich dabei an einer zentralen Stange 41 des Luftzylinders führt. Letztere ist im unteren Bereich mit dem Filtratraum 7 verbunden, vorzugsweise über eine oder mehrere Drosselbohrungen 42. Der Zylinderraum oberhalb des Kolbens 40 ist über einen Anschluß 43 an eine

Druckluftquelle anschließbar, so daß bei seiner Druckluftbeaufschlagung der Kolben 40 im Zylinder 38 nach unten gedrückt und dabei die im Zylinder 38 befindliche Filtratmenge, die einen Flüssigkeitspuffer bildet, über die Bohrungen 42 in den Filtratraum 7 ausschleibt. Die Druckluftbeaufschlagung des Kolbens 40 erfolgt gesteuert in der Weise, daß beim Schalten des Rückspülfilters auf Rückspülbetrieb die für die Rückspülung benötigte Schmutzwassermenge und die durch die oben genannte Ejektorwirkung aus dem Filtratraum in die der Rückspülung unterworfenen Filterzellen abfließende Filtratmenge ausgeglichen wird, so daß sich keine stärkeren Druckeinbrüche und Schwankungen im Filtratstrom einstellen können. Im Normalbetrieb wird der Zylinderraum oberhalb des Kolbens 40 über den Anschluß 43 entlüftet, so daß der Kolben 40 im Luftzylinder 38 wieder aufsteigt und sich der Raum unterhalb des Kolbens wieder mit Filtrat auffüllen kann. Die Druckluftbeaufschlagung und die Belüftung des Luftzylinders 38 erfolgt gesteuert mit Hilfe einer (nicht dargestellten) Ventilverrichtung.

Es versteht sich, daß der Luftzylinder 38 nicht unbedingt die Antriebswelle des Spügliedes 12 zu bilden braucht. In dem vom Filtereinlaß 8 umschlossenen Filtratraum kann auch seitenversetzt zur Spüglied-Antriebswelle mindestens ein Luftzylinder 38 der beschriebenen Art angeordnet werden. Das Spüglied 12 kann auch nur mit einem einzigen Spülarms 13 oder aber mit mehr als zwei Spülarmsen 13, z. B. drei oder vier Spülarmsen, versehen sein, die in sternförmiger Anordnung zueinander stehen, wobei im letztgenannten Fall gleichzeitig drei bzw. vier Filterzellen vom Spüglied angesteuert werden.

Anstelle der in den Fig. 1 bis 7 gezeigten, aus den Profilstäben bestehenden Trennelemente 29 können auch Trennelemente anderer Gestaltung verwendet werden. Beispielsweise können die gezeigten Trennelemente 29 auch so ausgebildet werden, daß sie sich an ihren in Berührung miteinander stehenden Enden, also an den Anlagestellen 30 und 31, zusammenstecken lassen oder nach Art einer Nut-Federverbindung in Eingriff miteinander bringen lassen. In Fig. 8 ist eine weitere Gestaltungsform der Trennelemente gezeigt, bei der auf die Verwendung des Stützzylinders 27 verzichtet werden kann. Die Trennelemente bestehen hier aus Steckprofilen 44, die zu einem zusammenhängenden flexiblen Profilband zusammengesteckt werden können, das in den Ringraum zwischen den Filterkörpern 20 und 21 eingebracht und in diesem die auf zwei konzentrischen Kreisen liegenden Filterzellen 28 bilden. Die vorzugsweise aus Kunststoff gefertigten Steckprofile bestehen aus symmetrischen Hohlprofilen, die auf einer Seite angeformte wulstförmige Rippen 45 und an der anderen Seite korrespondierende Ansätze 46 mit Einstecknuten aufweisen, so daß die Steckprofile, wie dargestellt, nach Art einer Druckknopfverbindung zu dem ringförmig geschlossenen Profilband zusammengesteckt werden können. Im übrigen weisen die Steckprofile 44 auch bei der Ausführungsform nach Fig. 8 Profile 32 auf, mit denen sie sich gegen die Filterkörper 20 und 21 abstützen. Bei der Ausführungsform nach Fig. 8 bilden jeweils zwei miteinander verbundene Steckprofile 44 zwei in radialer Richtung nebeneinanderliegende Filterzellen 28. Es besteht aber auch die Möglichkeit, die auf dem Innenkreis liegenden Filterzellen und die auf dem Außenkreis liegenden Filterzellen jeweils aus einem zusammenhängenden flexiblen Profilband, z. B. einem gewellten Profilband, zu bilden, wobei sich die Pro-

filbänder entweder, wie in den Fig. 3 und 7 gezeigt, an einem Stützzyylinder 27 oder aber entsprechend Fig. 8 gegeneinander abstützen.

Es kann sich empfehlen, den erfindungsgemäßen Rückspülfilter mit einem Vorfilter auszustatten, um zu verhindern, daß grobe Verunreinigungen mit der Schmutzflüssigkeit in die Filterzellen gelangen. In Fig. 9 ist eine zweckmäßige Anordnung eines Vorfilters gezeigt. Dieser besteht aus einem zylindrischen Sieb- oder Filterkörper 47, der in einer Querbohrung 48 am Fuß des Filtergehäuses 1 angeordnet ist. Diese Querbohrung 48 bildet den Filtereinlaß, so daß die Schmutzflüssigkeit den Vorfilter 47 von innen nach außen durchströmt und vorgefiltert in die Schmutzflüssigkeitskammer 5 gelangt. Vorzugsweise ist der Vorfilter 47 so ausgebildet, daß er sich bei Bedarf durch Rückspülung mit einem Spülmedium, das auch die zu filternde Schmutzflüssigkeit sein kann, reinigen läßt.

Die vorstehend beschriebenen Trennelemente werden, wie in den Fig. 1, 2, 5 und 6 gezeigt, zweckmäßig so ausgeführt, daß ihre abströmseitigen Enden 49 im Abstand unterhalb der oberen Enden der Filterkörper 20 und 21 liegen und somit an der Unterseite des Kopfringes 22 einen im Strömungsquerschnitt ausreichend groß bemessenen Ringkanal bilden, über den sämtliche Filterzellen für den Schmutzflüssigkeitsdurchfluß abströmseitig verbunden sind. Es kann sich empfehlen, die abströmseitigen Enden der Filterzellen über Drosselbohrungen od. dgl. mit dem Ringkanal 36 zu verbinden. Dabei wird der Querschnitt der Drosselbohrungen zweckmäßig so eingestellt, daß die Geschwindigkeit der im Gegenstrom längs durch die Filterzelle strömenden Rückspülflüssigkeit im Bereich der turbulenten Strömung liegt, so daß eine durchgreifende Reinigung der Filterzelle bewirkt wird.

Insbesondere dann, wenn der Zulaufdruck der zu filternden Schmutzflüssigkeit verhältnismäßig niedrig ist, empfiehlt es sich, eine besondere Rückspülpumpe vorzusehen, die Schmutzflüssigkeit aus dem Schmutzflüssigkeitszulauf zu dem Rückspülfilter ansaugt und unter Druck dem Filter- bzw. dem Rückspülsystem zuführt.

Der erfindungsgemäße Rückspülfilter kann mit Vorteil auch mit Filterfeinheiten unter 50  $\mu$  arbeiten. Er ermöglicht auch ein leichtes Auswechseln der Filtergewebe. Es besteht ohne weiteres auch die Möglichkeit, den Stützkörper der Filterelemente als Spaltsieb od. dgl. auszugestalten, so daß er gleichzeitig ein Filterelement bildet. Auch können bei dem erfindungsgemäßen Rückspülfilter für die sich konzentrisch umschließenden Filterkörper Spaltfilter bekannter Art verwendet werden.

#### Patentansprüche

1. Rückspülfilter, der mit der zu filternden Schmutzflüssigkeit rückspülbar ist, mit im Filtergehäuse angeordneten Filterelementen, die etwa parallel zueinander angeordnete, von der Schmutzflüssigkeit im Filtrier- und Rückspülbetrieb in ihrer Längsrichtung durchströmte Filterzellen bilden, die einseitig mit dem Filtereinlaß verbunden bzw. verbindbar sind und die zur Rückspülung einzeln oder gruppenweise an einen Schlammablauf des Filtergehäuses anschließbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Filterzellen (28) sich in kreisförmiger Anordnung zueinander im Filtergehäuse (1) befinden, und daß zur Einzel- oder Gruppenreinigung der Filterzellen (28) im Schmutzflüssigkeitsumlauf ein diese Filterzelle(n) für den axialen Schmutzflüs-

sigkeitsdurchfluß einerseits mit dem Filtereinlaß (4) und andererseits mit dem Schlammablauf (9) verbindendes, von einem Drehantrieb (37) angetriebenes Spülglied (12) vorgesehen ist.

2. Rückspülfilter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß für die Rückspülung im Gegenstrom zur Filtrierrichtung die Filterzellen (28) an ihren abströmseitigen Enden für den Durchfluß der Schmutzflüssigkeit untereinander verbunden sind, und daß das Spülglied (12) sich an den mit dem Filtereinlaß (4) in Verbindung stehenden zuströmseitigen Enden der Filterzellen (28) befindet.

3. Rückspülfilter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Filterelemente (20, 21) aus einem Stützkörper mit Filtergewebe (24, 26) bestehen, das sich auf der Innenseite der Filterzellen (28) befindet.

4. Rückspülfilter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Filterelemente (20, 21) und/oder deren Stützkörper als Spaltsieb bzw. Spaltfilter ausgebildet sind.

5. Rückspülfilter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Filterzellen (28) auf mindestens zwei zueinander konzentrischen Kreisen angeordnet sind.

6. Rückspülfilter nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Filterelemente (20, 21) aus sich mit Radialabstand umschließenden zylindrischen Filterkörpern bestehen, zwischen denen Trennelemente (29, 44) angeordnet sind, die den Ringraum zwischen den Filterkörpern (20, 21) in eine Vielzahl von Filterzellen (28) unterteilen.

7. Rückspülfilter nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennelemente (29, 44) aus Metall oder vorzugsweise aus Kunststoff bestehen.

8. Rückspülfilter nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennelemente (29) aus Profilstäben, vorzugsweise solchen mit T- oder Y-Profil, bestehen.

9. Rückspülfilter nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen zwei Filterkörpern (20, 21) mit Abstand zu diesen ein zylindrischer Stützkörper (27) mit geschlossenem Mantel angeordnet ist, wobei in den beiden Ringräumen zwischen dem Stützkörper (27) und den Filterkörpern (20, 21) Trennelemente (29) eingesetzt sind, die diese Ringräume in Filterzellen (28) unterteilen.

10. Rückspülfilter nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Trennelemente (29) einerseits gegen den Stützkörper (27) und andererseits gegen den jeweiligen Filterkörper (20 bzw. 21) abstützen.

11. Rückspülfilter nach einem der Ansprüche 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennelemente (44) aus zusammensteckbaren Steckprofilen bestehen.

12. Rückspülfilter nach einem der Ansprüche 6 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennelemente von einem zusammenhängenden flexiblen Profilband gebildet sind.

13. Rückspülfilter nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Profilband aus gleich ausgebildeten symmetrischen Steckprofilen (44) besteht, die zu einem Kettengebilde zusammensteckbar sind und mit sich gegen die Filterkörper (20, 21) abstützenden Profiltellen versehen sind.

14. Rückspülfilter nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennelemen-



te (29, 44) im Abstand unterhalb der Oberseite der zylindrischen Filterkörper (20, 21) enden, und daß die Zylinderkörper (20, 21) am oberen Ende durch einen, vorzugsweise U- oder hutförmigen, Kopfring (22) abgedeckt sind, der die Schmutzflüssigkeitsverbindung der Filterzellen (28) an deren oberen Enden bildet.

15. Rückspülfilter nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die abströmseitigen Enden der Filterzellen (28) über Drosselbohrungen od.dgl. mit einem die Filterzellen abströmseitig verbindenden Ringkanal (36) verbunden sind.

16. Rückspülfilter nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Filterelemente (20, 21) auf einer Lochplatte (18) angeordnet sind, die für jede Filterzelle ein Loch (33, 34) für den Schmutzflüssigkeitsdurchtritt aufweist und die eine Steuerspiegelfläche (17) für das Spüglied (12) bildet, das mit mindestens einem die Löcher (33, 34) bei seiner Drehbewegung in wechselnder Folge mit dem Schlammablauf (9) verbindenden, auf der Steuerspiegelfläche (17) gleitenden hohlen Anschlußstück (14) versehen ist.

17. Rückspülfilter nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß das Anschlußstück (14) nach Art eines Hohlkolbens ausgebildet und am Spüglied (12) geführt von einer Feder (16) gegen die Steuerspiegelfläche (17) angestellt ist.

18. Rückspülfilter nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, daß das Anschlußstück (14) mit einem auf der Steuerspiegelfläche (17) gleitenden Gleitbelag (19), vorzugsweise aus verschleißfestem Kunststoff, versehen ist.

19. Rückspülfilter nach einem der Ansprüche 16 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß das Spüglied (12) mindestens zwei radiale Spülarms (13) aufweist, wobei der eine Spülarms die Filterzellen auf dem Innenkreis und der andere Spülarms die Filterzellen auf dem Außenkreis für die Rückspülung ansteuert.

20. Rückspülfilter nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß in dem von den Filterelementen (20, 21) umschlossenen Filtratraum (7) des Filtergehäuses (1) mindestens ein mit diesem in Flüssigkeitsverbindung stehender, einen Flüssigkeitspuffer bildender Luftzylinder (38) mit darin gleitendem Kolben (40) angeordnet ist.

21. Rückspülfilter nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß der Luftzylinder (38) an seinem einen Ende mit dem Filtratraum (7) und an seinem anderen Ende über eine Ventilvorrichtung mit einer Druckluftzuleitung (43) verbunden ist.

22. Rückspülfilter nach Anspruch 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet, daß der Luftzylinder (38) zugleich die Antriebswelle des mit ihm verbundenen Spügliedes (12) bildet.

23. Rückspülfilter nach einem der Ansprüche 20 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß der Drehantrieb (37) für das in einer unteren Schmutzflüssigkeitskammer (5) des Filtergehäuses unterhalb der Filterelemente (20, 21) angeordnete Spüglied (12) außenseitig auf einem das Filtergehäuse (1) verschließenden Deckelteil (2) angeordnet und über eine den Filtereinsatz (8) mittig durchgreifende Welle mit dem Spüglied (12) verbunden ist.

24. Rückspülfilter nach einem der Ansprüche 1 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß am Schlammablauf (9) ein Schlammablaßventil (11) angeordnet ist.

25. Rückspülfilter nach einem der Ansprüche 1 bis

24, dadurch gekennzeichnet, daß am Filtereinlaß (4), vorzugsweise in einem Querkanal des Filtergehäuses, ein Vorfilter (47) für die Schmutzflüssigkeit angeordnet ist.

26. Rückspülfilter nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 und/oder einem der vorhergehenden Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Rückspülpumpe vorgesehen ist, die die Schmutzflüssigkeit aus dem Schmutzflüssigkeitszulauf ansaugt und unter Druck dem Filter- bzw. dem Rückspülsystem zuführt.

27. Rückspülfilter nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, daß die Rückspülpumpe am oder im Filtergehäuse angeordnet ist.

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

— Leerseite —



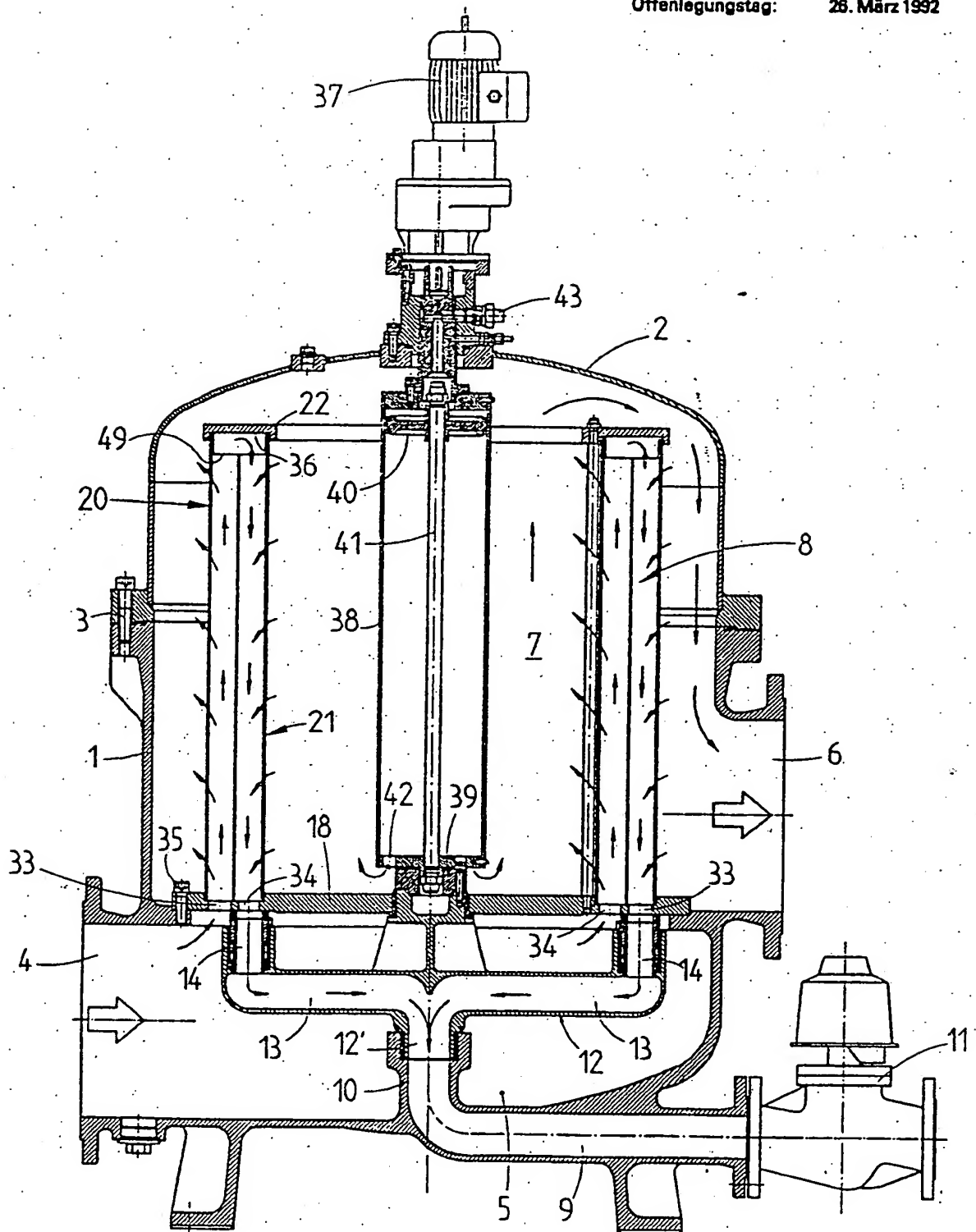


FIG. 1

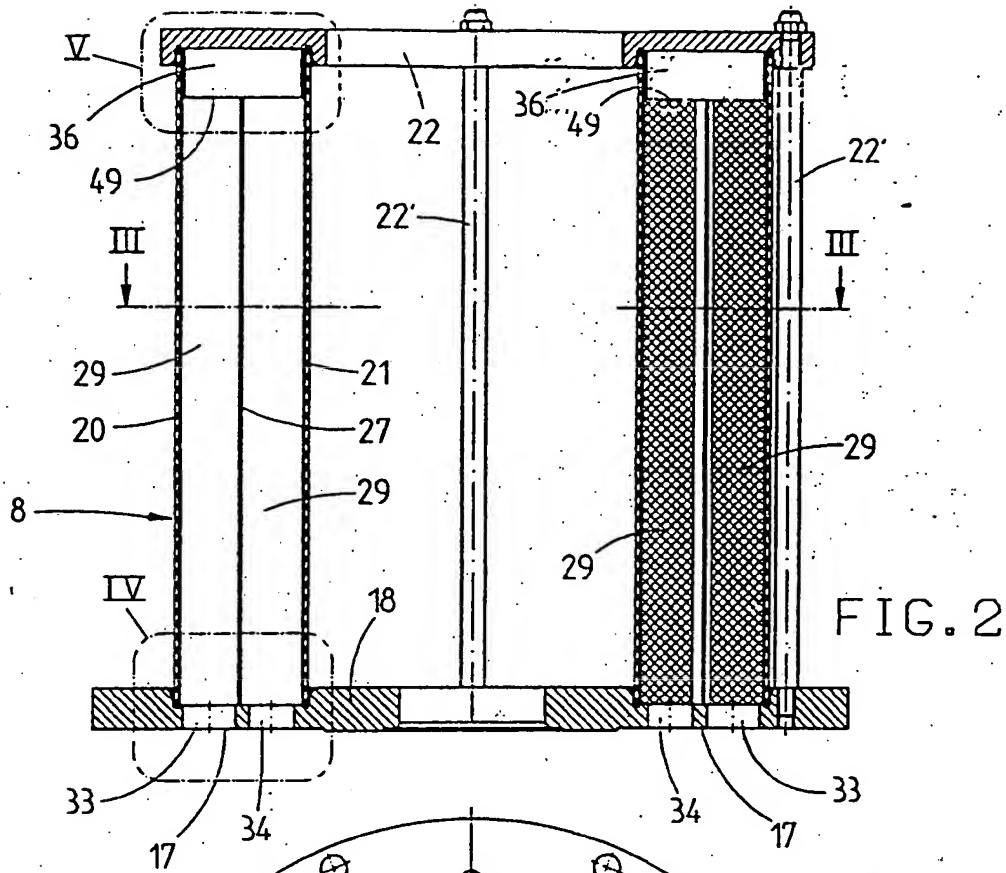


FIG. 2

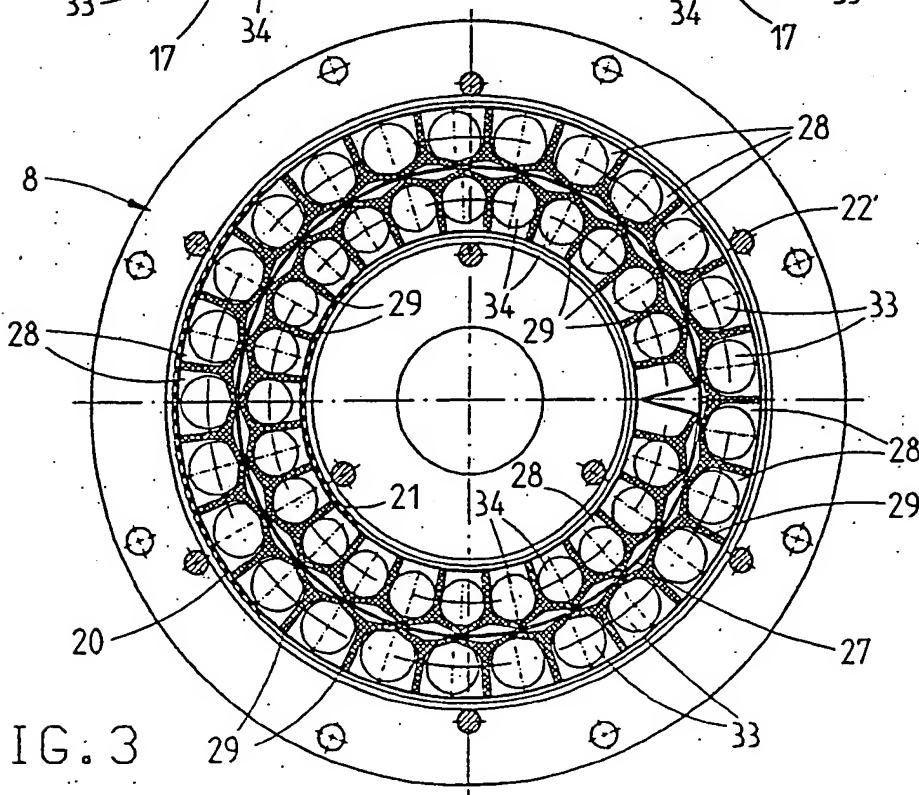
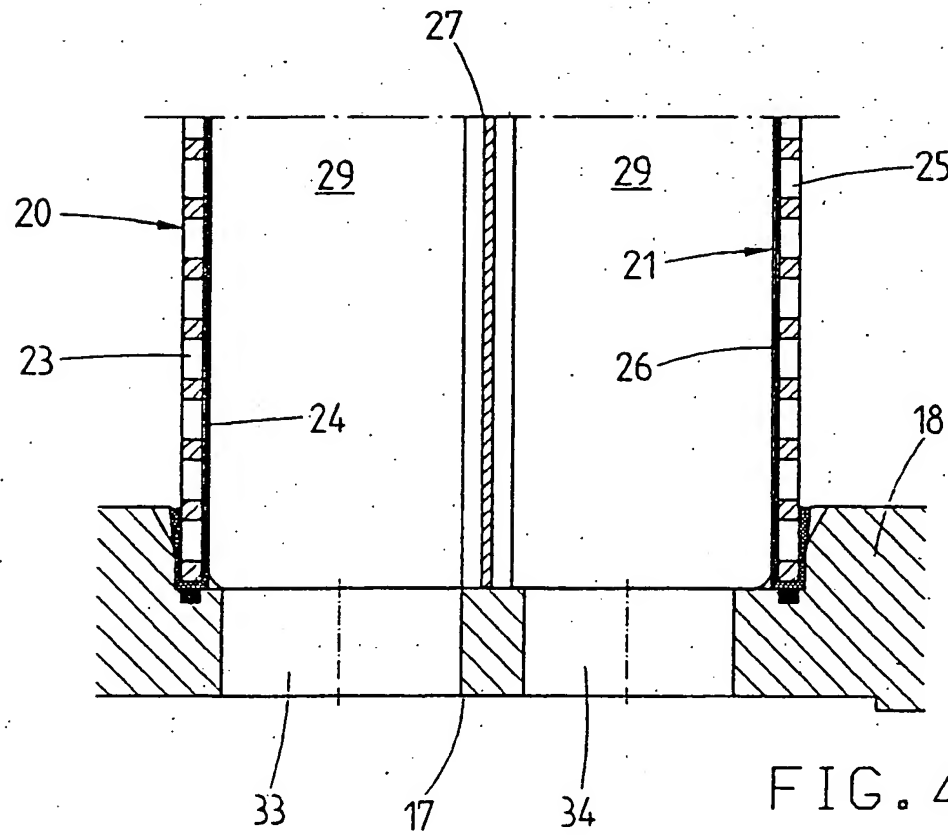
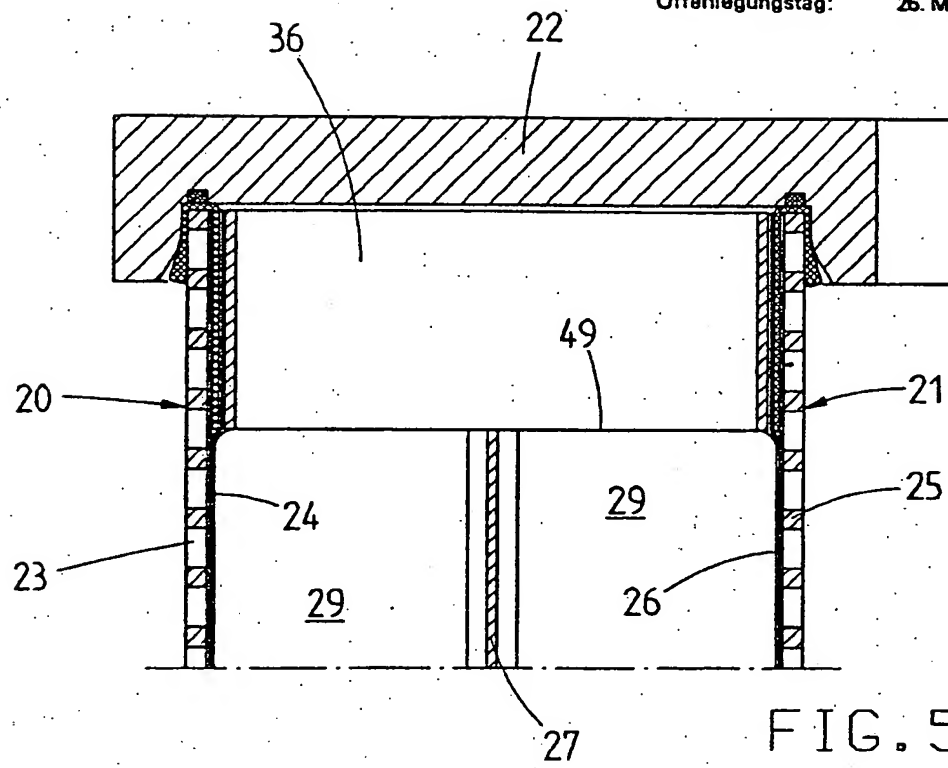


FIG. 3



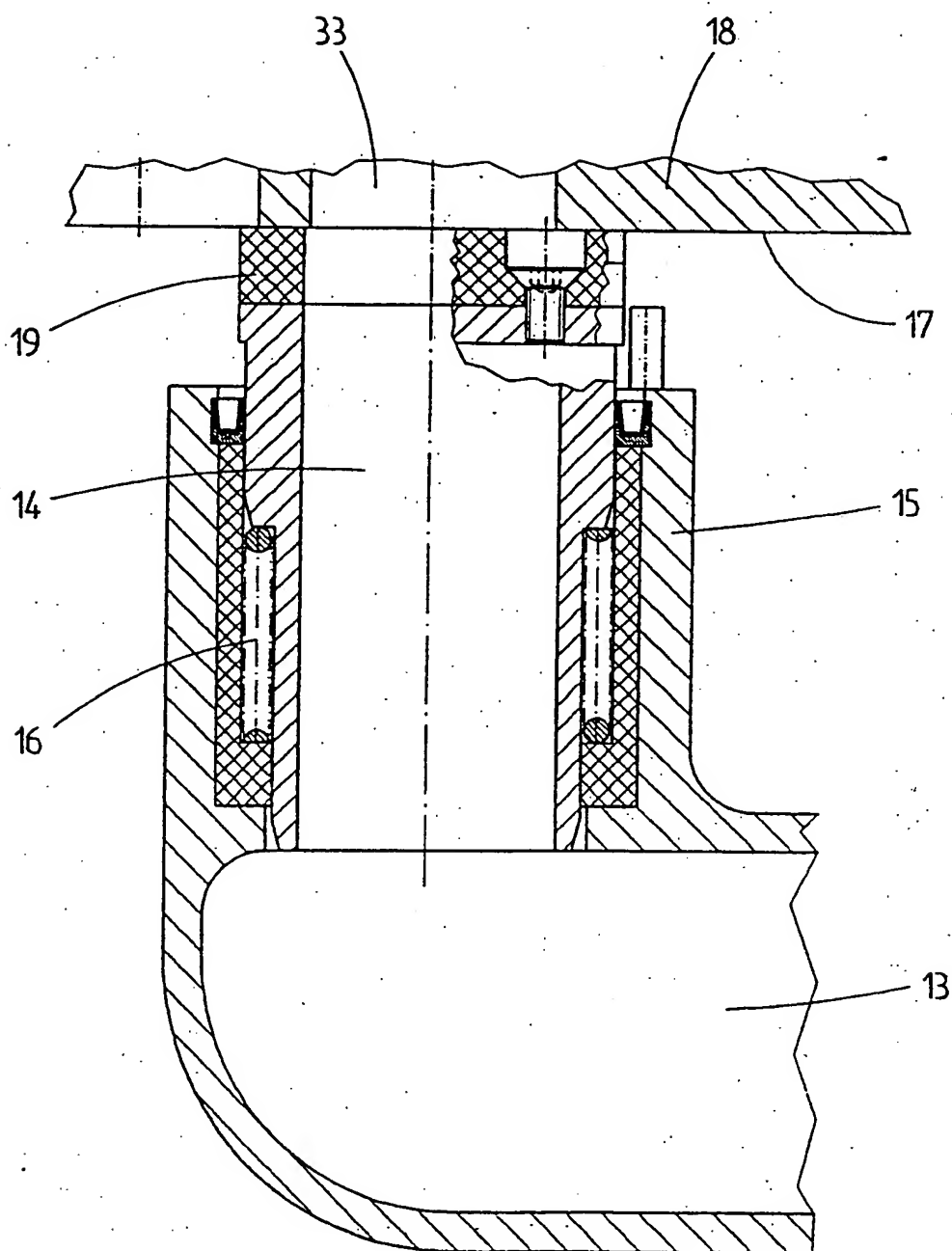


FIG. 6

